

10/068 234



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Off nlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 53 857 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 02 N 11/04**  
F 02 B 67/04  
B 60 H 1/32  
B 60 K 25/00

⑲ Aktenzeichen: 199 53 857.3  
⑳ Anmeldetag: 9. 11. 1999  
㉑ Offenlegungstag: 10. 5. 2001

**DE 199 53 857 A 1**

⑦① Anmelder:  
Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US  
  
⑦④ Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑦② Erfinder:  
Duhr, Joël, Leudelange, LU; Schoester, Ludger,  
Hesperange, LU; Kirpach, Roland, Lamadelaine, LU  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE-AS 10 36 578  
DE 199 41 705 A1  
DE 43 36 162 A1  
JP 0801415 A., In: Patent Abstracts of Japan;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Betriebsvorrichtung  
⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Betriebsvorrichtung, insbesondere zum Betreiben von Fahrzeugen, mit mehreren Komponenten, die zumindest eine sowohl als Generator als auch als Elektromotor betreibbare elektrische Einheit sowie ein thermisches Aggregat zur Umwandlung von mechanischer Energie in Wärmeenergie umfassen, wobei die Komponenten mechanisch miteinander koppelbar sind und die mechanischen Verbindungen jeweils durch eine Kupplungseinrichtung wahlweise herstellbar oder lösbar sind.

**199 53 857 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Betriebsvorrichtung, insbesondere zum Betreiben von Fahrzeugen, mit mehreren Komponenten.

Insbesondere beim Betrieb von Fahrzeugen, aber auch beim Betreiben von anderen Anlagen oder Einrichtungen, müssen häufig zahlreiche Funktionen erfüllt werden, die speziell dafür ausgebildete Komponenten erfordern. In vielen Fällen brauchen die Funktionen nicht gleichzeitig, sondern nur in bestimmten Situationen bereitgestellt zu werden.

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei möglichst einfachem Aufbau vielseitig einsetzbar ist und mit der die einzelnen Komponenten optimal und gezielt in einer den jeweiligen Betriebsbedingungen entsprechenden Weise eingesetzt werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch, daß die Komponenten zumindest eine sowohl als Generator als auch als Elektromotor betreibbare elektrische Einheit sowie ein thermisches Aggregat zur Umwandlung von mechanischer Energie in Wärmeenergie umfassen, wobei die Komponenten mechanisch miteinander koppelbar sind und die mechanischen Verbindungen jeweils durch eine Kupplungseinrichtung wahlweise herstellbar oder lösbar sind.

Erfindungsgemäß können mittels der Kupplungseinrichtungen die mechanischen Verbindungen jeweils gezielt hergestellt oder gelöst werden, um jeweils eine Kraftübertragung zu ermöglichen oder zu verhindern. Hierdurch können verschiedene Konfigurationen der Betriebsvorrichtung eingestellt werden, so daß die Betriebsvorrichtung gezielt in einem für den jeweiligen Anwendungszweck optimalen Betriebsmodus betrieben werden kann. Des weiteren ist es erfindungsgemäß möglich, beliebige Energieformen ineinander umzuwandeln, wodurch die Betriebsvorrichtung vielseitig einsetzbar ist.

So ist es beispielsweise in einem Fahrzeug möglich, bei zwischen der elektrischen Einheit und dem thermischen Aggregat hergestellter mechanischer Verbindung die elektrische Einheit als Elektromotor zu betreiben und somit einen elektrischen Antrieb für das thermische Aggregat zu realisieren. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das thermische Aggregat als Kompressor einer Klimaanlage ausgebildet, so daß auf diese Weise die Möglichkeit geschaffen wird, die Klimaanlage eines Fahrzeugs unabhängig von dem Betriebszustand eines Fahrantriebs, beispielsweise einer Verbrennungsmaschine, elektrisch zu betreiben.

Bevorzugt ist es, wenn die Betriebsvorrichtung zusätzlich eine Verbrennungsmaschine umfaßt, bei der es sich beispielsweise um einen Ottomotor oder Dieselmotor handeln kann.

Dabei ist in einer bevorzugten Variante der Erfindung die elektrische Einheit zwischen der Verbrennungsmaschine und dem thermischen Aggregat angeordnet, so daß die elektrische Einheit einerseits an die Verbrennungsmaschine und andererseits an das thermische Aggregat gekoppelt werden kann. Auf diese Weise wird eine besonders vielseitig einsetzbare Betriebsvorrichtung geschaffen. Beispielsweise kann bei hergestellter mechanischer Verbindung zwischen der elektrischen Einheit und der Verbrennungsmaschine die elektrische Einheit als Elektromotor betrieben und zum Anlassen der Verbrennungsmaschine eingesetzt werden, wobei hierzu die mechanische Verbindung zwischen der elektrischen Einheit und dem thermischen Aggregat zur Maximierung der Kraftübertragung von der elektrischen Einheit auf

sche Einheit als durch die Verbrennungsmaschine angetriebener Generator betrieben werden, um die Stromversorgung des Fahrzeugs zu gewährleisten und/oder die Fahrzeugbatterie aufzuladen. Wenn in diesem Betriebszustand die mechanische Verbindung zwischen der elektrischen Einheit und dem thermischen Aggregat hergestellt ist, dann wird auf diese Weise das thermische Aggregat über die Verbrennungsmaschine angetrieben. Bezüglich des thermischen Aggregats wird hierbei folglich die elektrische Einheit lediglich zur Kraftübertragung genutzt.

Bevorzugt ist es, wenn zwischen zwei Komponenten, bei denen es sich vorzugsweise um die elektrische Einheit und die Verbrennungsmaschine handelt, eine Getriebeeinheit angeordnet ist. Wenn die Getriebeeinheit als variables oder stufenloses Getriebe ausgebildet ist, dann kann eine unmittelbare Abhängigkeit von der Drehzahl der Verbrennungsmaschine vermieden und der Wirkungsgrad des Gesamtsystems erhöht werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind auch in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben. Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht einer Betriebsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

**Fig. 2a-2c** jeweils die Betriebsvorrichtung von **Fig. 1** in verschiedenen Betriebsmodi, und

**Fig. 3** die Betriebsvorrichtung von **Fig. 1** in Verbindung mit einer Verbrennungsmaschine.

Bei der Betriebsvorrichtung gemäß **Fig. 1** handelt es sich um eine kompakte Einheit, die in einem eine Verbrennungsmaschine aufweisenden Kraftfahrzeug verwendbar ist. Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Betriebsvorrichtung jedoch in jeder beliebigen Umgebung eingesetzt werden.

Auf einer gemeinsamen Achse **26** sind ein mit Anschlüssen **14a**, **14b** versehenes thermisches Aggregat **14** in Form eines Kompressors für eine Klimaanlage, eine sowohl als Elektromotor als auch als Generator betreibbare elektrische Einheit **12** sowie eine als stufenloses Getriebe ausgebildete Getriebeeinheit **28** angeordnet.

Anstelle eines Kompressors kann als thermisches Aggregat **14** auch eine Heizeinrichtung z. B. in Form einer Wärmepumpe vorgesehen sein. Grundsätzlich kann erfindungsgemäß das thermische Aggregat **14** beliebig ausgeführt sein.

Zwischen dem thermischen Aggregat **14** und der elektrischen Einheit **12** ist eine Kupplungseinrichtung **22** in Form einer Reibungskupplung vorgesehen. Eine weitere Reibungskupplung **24** ist zwischen der elektrischen Einheit **12** und der Getriebeeinheit **28** angeordnet.

Die Kupplungseinrichtungen **22**, **24**, mit denen zwischen den einzelnen Komponenten mechanische Energie übertragen wird, können erfindungsgemäß ebenfalls grundsätzlich in beliebiger Weise ausgebildet sein.

Die elektrische Einheit **12** ist zusammen mit einer Fördereinrichtung **32** in Form eines um die Achse **26** drehbaren Förder- oder Schaufelrades fluiddicht in einem Gehäuse **34** angeordnet. Der im Inneren einer bezüglich des Gehäuses **34** unbeweglichen Wicklung **12a** befindliche drehbare Teil **12b** der elektrischen Einheit **12** und die Fördereinrichtung **32** sind drehfest auf einem gemeinsamen Wellenabschnitt **42** angebracht, dessen Längsachse mit der Achse **26** zusammenfällt. Der Wellenabschnitt **42** ist fluiddicht durch die Stirnseiten des Gehäuses **34** hindurchgeführt und trägt an seinen Enden jeweils einen Teil der jeweiligen Kupplungseinrichtung **22**, **24**.

des Fahrzeugs bzw. der zu betreibenden Anlage oder Einrichtung integrierbar ist. Im Betrieb der elektrischen Einheit 12, d. h. bei sich drehendem Wellenabschnitt 42, wird durch die Fördereinrichtung 32 das Kühlfluid, bevorzugt Wasser, umgewälzt und auf diese Weise auch die elektrische Einheit 12 gekühlt.

Über die Getriebeeinheit 28 und die Kupplungseinrichtung 22 kann mechanische Energie auf die Betriebsvorrichtung übertragen und von der Betriebsvorrichtung abgegeben werden. Hierzu ist die Getriebeeinheit 28 mit der Verbrennungsmaschine des Kraftfahrzeugs koppelbar, worauf im folgenden noch näher eingegangen wird. Grundsätzlich kann erfindungsgemäß mit der Getriebeeinheit 28 jede beliebige zur Übertragung von Bewegungsenergie geeignete Einrichtung gekoppelt werden.

In den Fig. 2a-2c sind verschiedene Betriebsmodi der erfindungsgemäßen Betriebsvorrichtung dargestellt. Bei der folgenden Erläuterung dieser Betriebsmodi wird davon ausgegangen, daß die Betriebsvorrichtung über die Getriebeeinheit 28 mit der Verbrennungsmaschine, z. B. einen Ottomotor oder Dieselmotor, des Kraftfahrzeugs verbunden ist. Die Energiezufuhr und die Energieabgabe sind in den Fig. 2a-2c jeweils durch entsprechende Pfeile angedeutet.

In dem Betriebsmodus gemäß Fig. 2a ist mittels der Kupplungseinrichtung 22 zwischen der Getriebeeinheit 28 und der elektrischen Einheit 12 eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt, während zwischen der elektrischen Einheit 12 und dem thermischen Aggregat 14 keine mechanische Verbindung besteht, d. h. die Kupplungseinrichtung 24 ausgerückt ist. In diesem Betriebsmodus wird die elektrische Einheit 12 als Elektromotor betrieben, dem elektrische Energie z. B. von der Fahrzeugbatterie zugeführt wird, um über die Kupplung 22 und die Getriebeeinheit 28 den Fahrzeugmotor anzutreiben. Dieser Modus dient zum Anlassen des Fahrzeugmotors. Durch die Kupplungseinrichtung 24 ist in diesem Modus die Verbindung zum thermischen Aggregat 14 unterbrochen, da dessen Betrieb beim Anlassen des Fahrzeugmotors nicht erforderlich ist und so die maximale Kraft zum Anlassen des Motors zur Verfügung steht.

In dem Betriebsmodus von Fig. 2b sind beide Kupplungen 22, 24 eingerückt, d. h. es besteht eine durchgehende mechanische Verbindung von der Verbrennungsmaschine über die Getriebeeinheit 28 und die elektrische Einheit 12 zum thermischen Aggregat 14. Dieser Betriebsmodus stellt einen normalen Betriebszustand des Fahrzeugs da, in welchem von der Verbrennungsmaschine zur Verfügung gestellte mechanische Energie über die in diesem Modus als Generator betriebene elektrische Einheit 12 zur Stromversorgung des Fahrzeugs bzw. zum Aufladen der Fahrzeugbatterie in elektrische Energie und über das thermische Aggregat 14 in Wärmeenergie umgewandelt wird. Somit wird in diesem Modus die chemische Energie, die in dem von der Verbrennungsmaschine verbrauchten Kraftstoff gespeichert ist, von der Betriebsvorrichtung in elektrische und thermische Energie umgewandelt.

In dem Betriebsmodus gemäß Fig. 2c ist die mechanische Verbindung zwischen der Getriebeeinheit 28 und der elektrischen Einheit 12 gelöst, d. h. die Kupplung 22 befindet sich in einem ausgerückten Zustand, während die elektrische Einheit 12 und das thermische Aggregat 14 durch die eingerückte Kupplung 24 kraftschlüssig miteinander gekoppelt sind. In diesem Modus kann auch bei ausgeschalteter Verbrennungsmaschine das thermische Aggregat 14 elektrisch betrieben werden, indem der in diesem Modus als Elektromotor betriebene elektrische Einheit 12 elektrische Energie zugeführt wird.

Verbrennungsmaschine als auch von der elektrischen Einheit 12 Energie zugeführt werden kann.

Durch die Zwangskopplung der Fördereinrichtung 32 für das Kühlfluid mit der elektrischen Einheit 12 ist deren Kühlung im Betrieb sichergestellt.

Fig. 3 zeigt die Anordnung der erfindungsgemäßen Betriebsvorrichtung in unmittelbarer Nähe einer Verbrennungsmaschine 16, beispielsweise eines Ottomotors oder Dieselmotors, des Kraftfahrzeugs. Die Betriebsvorrichtung ist in diesem Ausführungsbeispiel näher an der einen Stirnseite des Motors 16 mit zu dessen Kurbelwelle 48 paralleler Achse 26 angeordnet. Es ist erfindungsgemäß alternativ auch möglich, die Betriebsvorrichtung näher an der anderen Stirnseite des Motors 16 und somit näher an einem Schwungrad 58 des Motors 16 anzuordnen.

Das Gehäuse 34, in welchem die Fördereinrichtung 32 und die elektrische Einheit 12 angeordnet sind, ist an den Kühlfuidauslaß 44 der Verbrennungsmaschine 16 angeschlossen, deren Kühlfuideinlaß 46 im Bereich der weiter von der Betriebsvorrichtung entfernten Stirnseite angeordnet ist. Alternativ ist es erfindungsgemäß auch möglich, für die Betriebsvorrichtung einen separaten, von demjenigen des Motors 16 getrennten Kühlkreislauf vorzusehen, in den die Betriebsvorrichtung mit ihrem Einlaß 36 und Auslaß 38 integriert ist.

Die Getriebeeinheit 28 und die Kurbelwelle 48 des Motors 16 sind über einen Riemenantrieb miteinander verbunden, der zwei Riemenscheiben 52, 54 und einen Riemen 56 umfaßt.

Am von der Betriebsvorrichtung weiter entfernten Stirnbereich ist das Gehäuse 34 des Motors 16 teilweise weggebrochen dargestellt, so daß das am Ende der Kurbelwelle 48 angebrachte Schwungrad 58 zu erkennen ist. Die in Fig. 3 dargestellte, zusätzlich die Verbrennungsmaschine 16 umfassende Gesamtanordnung stellt ebenfalls eine Betriebsvorrichtung im Sinne der Erfindung dar. Mit dieser Betriebsvorrichtung kann sowohl für den Fahrantrieb des Fahrzeugs gesorgt als auch die Klimaanlage betrieben und die elektrische Stromversorgung sichergestellt werden. Des weiteren kann die Verbrennungsmaschine 16 über die elektrische Einheit 12 angelassen sowie das thermische Aggregat 14 auch bei ausgeschaltetem Motor 16 elektrisch betrieben werden, ohne daß hierfür zusätzliche Komponenten erforderlich wären.

Die beschriebene erfindungsgemäße Betriebsvorrichtung zeichnet sich u. a. dadurch aus, daß die einzelnen Komponenten in räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind, wodurch eine kompakte Einheit mit einer hohen funktionellen und energetischen Dichte geschaffen wird.

In vorteilhafter Weise ermöglicht es die Erfindung, auch bei ausgeschaltetem oder von der elektrischen Einheit 12 entkoppeltem Motor 16 das thermische Aggregat 14 zu betreiben, um z. B. das Fahrzeug vor der eigentlichen Benutzung vorzukühlen oder vorzuheizen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch das Vorsehen eines variablen oder kontinuierlichen bzw. stufenlosen Getriebes 28 zwischen der elektrischen Einheit 12 und der Verbrennungsmaschine 16 eine hinsichtlich der Kraftübertragung optimale Anlasserfunktion realisiert werden kann. Des weiteren wird es durch das Vorsehen eines derartigen Getriebes 28 erfindungsgemäß ermöglicht, für ein optimales Verhältnis zwischen der Drehzahl der elektrischen Einheit 12 im Generator-Modus und der Motordrehzahl zu sorgen. Hierdurch kann das Gesamtsystem in jedem Betriebszustand in einem optimalen Leistungsbereich und mit einem optimalen Wirkungsgrad betrieben werden. Außerdem ist es erfindungsgemäß von Vorteil, daß durch

schen Kraftübertragung zwischen dem Motor 16 und dem thermischen Aggregat 14 über den Wellenabschnitt 42 nicht die elektrische Einheit 12 zum Antreiben des thermischen Aggregats 14 verwendet werden muß. Die bei laufendem Motor 16 als Generator betriebene elektrische Einheit 12 braucht daher nicht die für den Betrieb z. B. eines Kompressors oder einer Wärmepumpe erforderliche Energie zu liefern.

Da ferner bei laufendem und mit der elektrischen Einheit 12 gekoppeltem Motor 16 zwangsläufig über die Fördereinrichtung 32 Kühlfluid durch das gemeinsame Gehäuse 34 gefördert wird, ist automatisch für eine Kühlfluidumwälzung gesorgt, d. h. es braucht durch die elektrische Einheit 12 keine zusätzliche Kühlmittelpumpe betrieben zu werden, um den Motor 16 und die elektrische Einheit 12 zu kühlen.

Ein weiterer Vorteil ist, daß durch die Erfindung eine wesentliche Geräuschreduzierung erzielt werden kann.

Durch die Erfindung können folglich mit einer kompakten und eine geringe Anzahl von Komponenten aufweisenden Vorrichtung zahlreiche Funktionen erfüllt und verschiedene Energieformen in grundsätzlich beliebiger Art und Weise ineinander umgewandelt werden, um in Abhängigkeit von den jeweiligen äußeren Betriebsbedingungen bzw. Betriebszuständen der jeweils zu betreibenden Anlage bzw. Einrichtung, insbesondere eines Fahrzeugs, zu jedem Zeitpunkt einen insbesondere im Hinblick auf den Energieeinsatz optimalen Betriebsmodus zu realisieren.

#### Bezugszeichenliste

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 12 elektrische Einheit  | 30 |
| 12a Wicklung            |    |
| 12b drehbarer Teil      |    |
| 14 thermisches Aggregat |    |
| 14a Anschluß            | 35 |
| 14b Anschluß            |    |
| 16 Verbrennungsmaschine |    |
| 22 Kupplungseinrichtung |    |
| 24 Kupplungseinrichtung |    |
| 26 Achse                | 40 |
| 28 Getriebeeinheit      |    |
| 32 Fördereinrichtung    |    |
| 34 Gehäuse              |    |
| 36 Einlaß               |    |
| 38 Auslaß               | 45 |
| 42 Wellenabschnitt      |    |
| 44 Kühlfluidauslaß      |    |
| 46 Kühlfluideinlaß      |    |
| 48 Kurbelwelle          |    |
| 52 Riemenscheibe        | 50 |
| 54 Riemenscheibe        |    |
| 56 Riemen               |    |
| 58 Schwungrad           |    |

#### Patentansprüche

1. Betriebsvorrichtung, insbesondere zum Betreiben von Fahrzeugen, mit mehreren Komponenten (12, 14, 16), die zumindest eine sowohl als Generator als auch als Elektromotor betreibbare elektrische Einheit (12) sowie ein thermisches Aggregat (14) zur Umwandlung von mechanischer Energie in Wärmeenergie umfassen, wobei die Komponenten (12, 14, 16) mechanisch miteinander koppelbar sind und die mechanischen Verbindungen jeweils durch eine Kupplungseinrichtung (22, 24) wahlweise herstellbar oder lösbar sind.

zu der elektrischen Einheit (12) und dem thermischen Aggregat (14) eine Verbrennungsmaschine (16), insbesondere einen Ottomotor oder Dieselmotor, umfassen.  
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermische Aggregat (14) als Kompressor, insbesondere einer Klimaanlage, ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die elektrische Einheit (12), das thermische Aggregat (14) und die Kupplungseinrichtungen (22, 24), bevorzugt außerdem die Verbrennungsmaschine (16), in räumlicher Nähe zueinander angeordnet und zu einer kompakten Einheit zusammengefaßt sind.

5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die elektrische Einheit (12), das thermische Aggregat (14) und die Kupplungseinrichtungen (22, 24) auf einer gemeinsamen Achse (26) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Einheit (12) zwischen der Verbrennungsmaschine (16) und dem thermischen Aggregat (14) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwischen zwei Komponenten, bevorzugt zwischen der elektrischen Einheit (12) und der Verbrennungsmaschine (16), eine Getriebeeinheit (28) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeeinheit (28) als variables oder stufenloses Getriebe ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeeinheit (28) als automatisches Getriebe ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Kühleinrichtung vorgesehen ist, wobei zumindest ein beweglicher Teil (32) der Kühleinrichtung, insbesondere eine Fördereinrichtung für ein Kühlfluid, mit einer der Komponenten, bevorzugt mit der elektrischen Einheit (12), mechanisch gekoppelt ist.

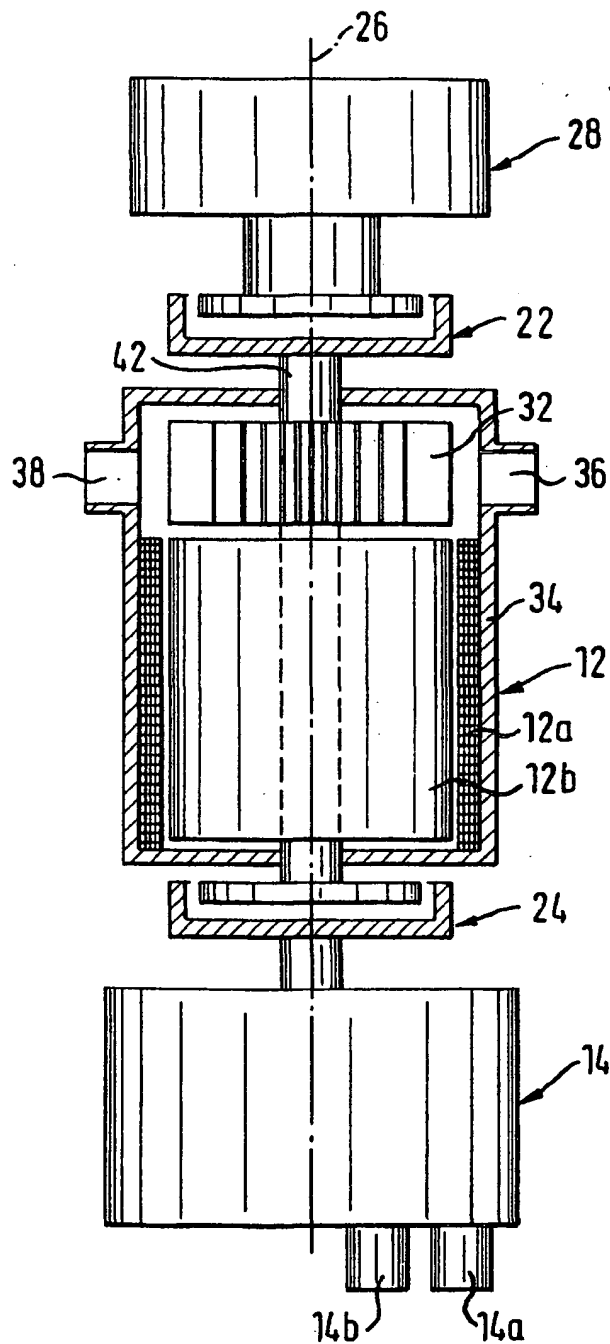
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der bewegliche Teil (32) der Kühleinrichtung und die Komponente (12) nur gemeinsam mit anderen Komponenten (14, 16) koppelbar sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der bewegliche Teil (32) der Kühleinrichtung und die Komponente (12) in unmittelbarer Nähe zueinander und insbesondere auf einem gemeinsamen Wellenabschnitt (42) angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Fördereinrichtung (32) der Kühleinrichtung und die Komponente (12) in einem gemeinsamen Gehäuse (34) untergebracht sind, in dem ein Einlaß (36) und ein Auslaß (38) für zu förderndes Kühlfluid ausgebildet sind.

- Leerseite -

Fig. 1



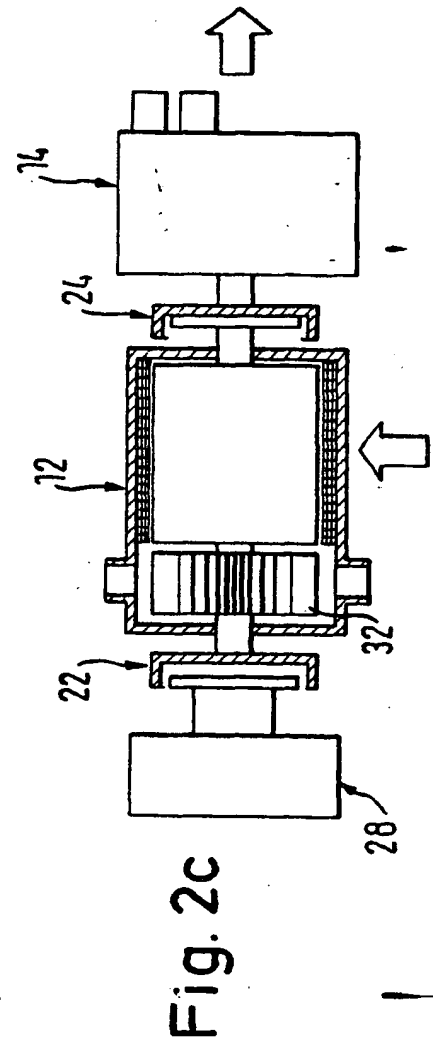
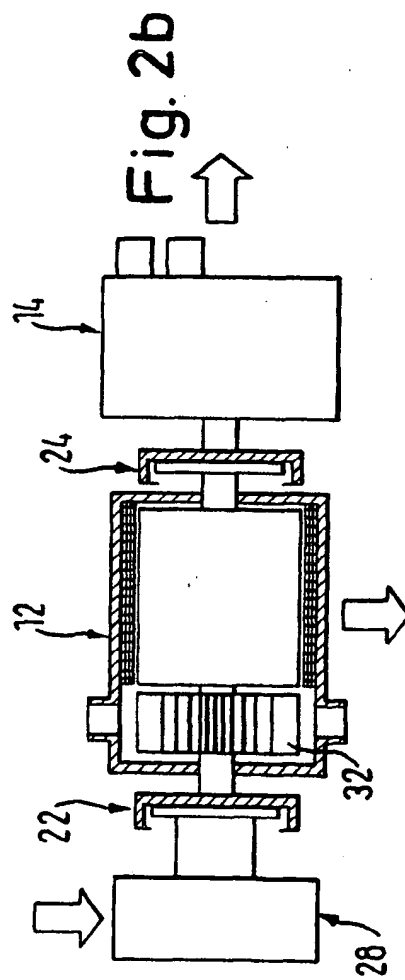
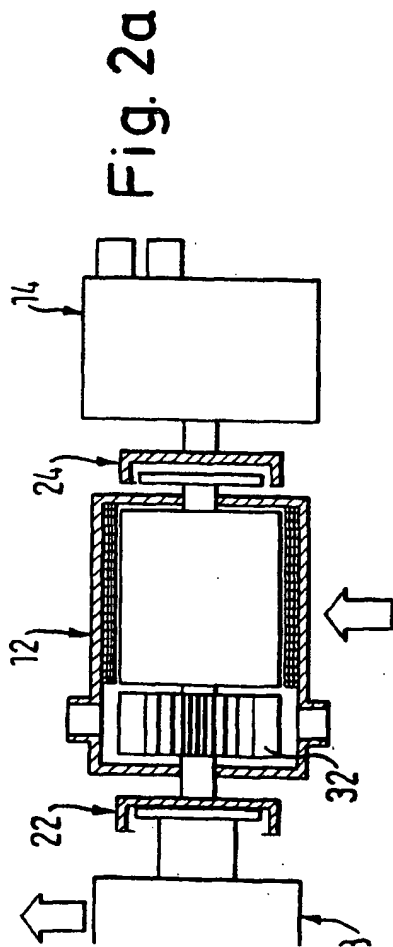


Fig. 3

